

中等粮食学校试用教材

粮食加工厂 设计与安装



中国财政经济出版社

中等粮食学校试用教材

粮食加工厂设计与安装

粮食加工厂设计与安装编写组 编写

中国财政经济出版社

中等粮食学校试用教材
粮食加工厂设计与安装
粮食加工厂设计与安装编写组 编写

*

中国财经出版社出版
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
重庆印制一厂印刷

787×1092毫米 32开本 2插页 7.375印张 153,000字

1983年1月第1版 1983年1月重庆第1次印刷

印数: 1—12,500

统一书号: 15166·112 定价: 0.65元

编 审 说 明

本书是根据中等粮食学校加工专业《粮食加工厂设计与安装》课程的教学要求而编写的。亦可供面粉厂、碾米厂工人、技术人员学习参考。

参加本书编写的有：原南京粮食学校江其昌，四川省粮食学校毛新成，黑龙江省粮食学校邓久儒，江西省粮食学校吴良美，安徽省粮食学校徐亮生同志，由原南京粮食学校江其昌同志总纂。在编写过程中，曾得到本部粮油工业局、科学研究设计院，武汉粮食工业学院，本部江苏粮食科学研究设计所、湖北粮食科学研究所等单位有关同志的支持和帮助，在此表示感谢。

本书经我们审定，可作为中等粮食学校试用教材。

中华人民共和国粮食部教材编审委员会

一九八一年八月

目 录

绪 言	(1)
第一章 工厂设计原则与总平面图	(3)
第一节 设计原则	(3)
第二节 建厂依据	(5)
第三节 厂址选择	(8)
第四节 总平面图	(11)
第二章 厂房的确定	(24)
第一节 生产车间的配置	(24)
第二节 主车间的开间、跨度和层高	(27)
第三节 原粮库、成品库及其它设施	(35)
第三章 车间工艺设备的配置	(46)
第一节 各楼层的设备分配	(46)
第二节 设备的平面配置	(53)
第三节 储粮仓、柜的确定	(66)
第四节 设备配置的方法、步骤及方案比较	(69)
第四章 车间内部输送设备的配置	(73)
第一节 机械输送设备	(73)
第二节 气力输送设备	(77)
第三节 溜 管	(79)
第四节 管网联系的方法与要求	(85)
第五章 动力与传动设备的配置	(89)
第一节 动力配备	(89)
第二节 传动形式	(92)

第三节 传动轴的配置	(94)
第六章 厂房建筑基础知识	(100)
第一节 厂房的建筑要求与类型	(100)
第二节 厂房的建筑面积、体积及活荷重	(102)
第三节 地基和基础	(105)
第四节 墙	(113)
第五节 楼 梯	(116)
第六节 门、窗	(123)
第七节 地坪、楼板、梁柱	(127)
第八节 屋 顶	(132)
第九节 主要建筑材料	(137)
第七章 设计的内容与方法	(146)
第一节 设计程序及内容	(146)
第二节 工艺设计图的表示方法	(147)
第三节 设计说明书及预算	(153)
第八章 设备的安装与试车	(158)
第一节 安装准备	(158)
第二节 施工配合	(159)
第三节 主要生产设备的安装	(174)
第四节 运转件的平衡检查	(189)
第五节 新建厂的试车	(192)
附 录	(198)
一、碾米厂主要设备的技术规格参考定额	
二、面粉厂主要设备的技术规格参考定额	
三、××碾米厂工艺设计图(部分)	
四、××面粉厂制粉车间工艺设计图	
五、粮食加工设备图形符号	

绪 言

《粮食加工厂设计与安装》是粮食加工专业中一门专业课程。它的任务是：为新建或改建粮食加工厂（碾米厂、面粉厂）的工艺设计与设备安装提供基本理论知识；具体研究各车间、各工序之间的组成关系，机器设备的合理摆布，充分利用自溜输送和正确选用传动形式等；同时还介绍了设备安装的要求和方法，以及有关厂房建筑的基本知识。

在粮食加工厂的生产活动中，影响各项经济技术指标的因素很多，如技术管理、生产操作与设备维护、工艺设计与设备安装质量等等，而其中工艺设计与设备安装是最基本的因素。一个加工厂，有了先进的工艺设计，和安装合理的设备，平时在生产上又注意加强技术管理，合理使用设备和正确的操作技术，才能充分发挥设备效能，保证产品质量，节约粮食，提高劳动生产率，降低成本，完成和超额完成各项生产指标。因此，在新建或改建粮食加工厂时，必须根据国家对于基本建设的要求，精心设计，合理安装；尽量采用成熟的新工艺、新设备、新技术，确保新建或改建厂达到应有的生产效果。

随着我国四化建设和国民经济的发展，粮食加工的任务将越来越大，对粮食加工厂的设计与安装的要求，也将更多、更高。因此，学好《粮食加工厂设计与安装》这门课程，就

有着重要的意义。

学习《粮食加工厂设计与安装》这门课程，要求在已经学过《制粉工艺与设备》、《碾米工艺与设备》以及《粮食加工厂通风和气力输送》等课程的基础上，进一步学习与掌握粮食加工厂工艺设计的基本理论、原则，工艺设计的程序；各种设备在安装、试车、调整中的要求、方法和应注意的问题；并具有对不同的设计方案进行比较、分析的能力，对土建设计部门提出合理的要求。总之，要求能够理论联系实际，以便将来为我国粮食加工厂的建设作出贡献。

第一章 工厂设计原则与总平面图

新建或改建一个粮食加工厂，不能只看一时一事，而是要考虑到建厂以后生产中经常遇到的各种问题。因此，建厂设计前，必须首先弄清设计要求，并经过充分的调查研究，考虑各方面的因素，才能提出比较理想的粮食加工厂设计方案。

第一节 设计原则

新建一个工厂一般总是要求使用寿命长一些，质量好一些，因为这是个百年大计的事情。一个新建工厂的质量好坏，又与设计水平有密切关系。严格遵守设计原则，合理进行设计，就能以最少的投资，最快的速度建成工程质量好，技术、设备先进，适合我国实际情况的现代化工厂。反之，则浪费国家资财，影响建成后的生产效益，造成人力、物力的浪费，因此，在设计中必需遵循以下主要原则：

第一，厂址应选择在供电、给水、交通方便的地方，并注意合理用地，缩小非生产性占地面积，做到既适应现时生产的需要又能满足发展的要求，同时还应符合城市发展规划。

进行工厂总平面布置时，首先应考虑生产车间要适应原粮进车间与成品输出情况，而后才能考虑非生产性的办公用房、托儿所、食堂、宿舍等等。如果该地区规划中为工业城

市或将要兴建大型工厂，则要考虑发展余地。

第二，要注意安全卫生，提倡文明生产；注意劳动保护，为操作人员创造良好的工作环境；并要防止灰尘、噪声对周围环境的污染。

在工厂设计时不仅要使经济技术指标达到要求，还要考虑到工人的操作条件。例如设备的操作距离是否合理，传动设备防护情况怎样，车间灰尘浓度大小等等，都应考虑周到，不能忽视。特别是灰尘的污染，不但要求车间内部的灰尘浓度小，而且要求车间以外灰尘污染少，避免影响附近居民的生活。

第三，尽可能选用定型设备和先进工艺、技术，投产后能达到较好的经济技术指标。

目前粮食加工厂定型设备较多，在三化方面（标准化、系列化、通用化）为设计工作提供了方便。采用定型设备，便于布置，缩短设计时间，同时也有利于推广和使用。

第四，要厉行节约，就地取材，节省建筑及安装用材，节约基建投资。

勤俭建国是一切工作的指导方针，粮食加工厂同样要遵循投资少、效果好的方针。如加工厂建在山区，建材就要尽量利用石块；若建在木材区，就要利用木材，避免不必要的运输费用。

第五，在设计中同时要考虑粮食加工厂副产品的综合利用，全面规划，合理布局。

综合利用，变废为宝是工厂努力的方向。粮食加工厂副产品的综合利用品种较多，如米糠榨油、稗子制酒、砻糠制

糠醛、麸皮生产面筋等等。在设计中，只有统筹安排，全面规划，工厂的布局就能合理。

第六，工艺设计必须与土建、电气、水暖设计相互配合，防止因相互脱节而造成返工，同时要尽量采用标准设计，以加速设计工作的进行。

工厂是一个有机的整体，各方面都要紧密配合，不管哪一个方面出了毛病，整个工厂都会停止运转。例如只考虑设备布置，而没有考虑到电源进出路线与土建要求，则可能由此引起返工，造成浪费。

第七，避免不必要的建筑装饰。

主要是指厂房建筑部分应从适应生产需要出发，不可片面追求外观装潢、修饰及内部的华丽。

上述这些原则是设计过程中必须遵循的主要方面，只有充分掌握这些原则，设计的指导思想才能正确。

第二节 建厂依据

一、建厂的依据

某一个地区是否需要新建粮食加工厂，应建什么样的厂，需要通过分析以下因素来确定。

(一) 拟建厂地区的一般经济特点：即该地区的经济发展方向，粮食生产在该地区经济上的地位及作用，城市人口及非农业人口的数量及发展情况，现有的与计划修建的交通线，该地区运输的特点，粮食流向及拟建厂的粮食供应范围。

(二) 拟建厂地区内不同品种粮食（如面粉、大米）的

需要量：即新建厂供应范围内的供应人口数，并按粮食定量供应标准计算出需要量，各种等级大米、面粉的消费比例，粮食消费数量和质量上可能发生变更的情况，以及饮食、复制品等行业的需要量。

(三) 拟建厂地区粮食工业的现状：即现有粮食工业的工作条件及生产能力，今后可能变化的情况；现有企业有无改建和扩建的条件，如是否有多余的动力，主厂房是否坚固以及运输条件是否许可等。同时还要考虑扩建、改建与新建厂的所需投资进行比较，选择经济合理的方案。

(四) 粮食生产情况：即该地区粮食种植面积，历年粮食的单位产量和总收获量，原粮能否保证新建厂的生产需要，该地区粮食生产的发展规划，有无因旱田改水田等产量变化以及根据粮食合理流向调入或调出的情况，原粮的品种、品质、水分和含杂量等。

(五) 该地区大米、面粉生产和消费的平衡情况：即当地有关大米、面粉消费量的资料和现有各加工厂的生产能力。

(六) 对拟建厂场地的评价：即根据上述各方面情况，对初步勘查确定的建厂场地做出在经济上是否合理的评价。主要应考虑场地开拓（如拆除房屋、平整场地、修路供水、供电的管线铺设等）费用及能否利用当地已有的生活设施（如学校、医院、住房等），同时还须考虑是否有某些不利条件，引起增加管理费用等情况。

二、新建厂规模的确定

(一) 新建厂规模的大小，要根据本地区粮食生产、加

工、消费等各方面的情况，综合分析，并通过计算来确定。

新建厂生产规模的大小，一般以每二十四小时生产出成品粮的数量(吨数)表示。粮食加工厂生产能力可按下式计算：

$$Q = \frac{(Q_1 + Q_2 - Q_3 - Q_4)}{T} \text{ (吨/24小时)}$$

式中：Q——拟建厂的生产能力(吨/24小时)

Q_1 ——本地区大米或面粉年消耗量(吨)

Q_2 ——一年中本地区调出的大米或面粉量(吨)

Q_3 ——一年中本地区调入的大米或面粉量(吨)

Q_4 ——本地区一年中原有厂的生产能力(吨)

T——一年中实际开工日数，除星期天、法定假日、大检修外，无特殊情况，一般按 250 天计算，否则按实际开工日数计算。

(二) 确定所需仓容量，首先应注意到厂、仓结合。如果该地已有粮食仓库，则加工厂最好配置在粮食仓库附近。如果该地区原来没有粮食仓库，则需根据新建厂的需要建立。仓容大小决定于建厂地区从水路、铁路、公路来粮的情况。如粮食只从水路来，则储存量应视河道的枯水期、冰冻期而定，即储存量要能保证在停航期间工厂所需的粮食，一般能保证车间有一至三个月生产的存粮即可。成品库仓容以二十天至一个月的生产量计算较好，因有时除销售外，往往有外调任务，这样便于周转。副产品多系就地处理，故副产品仓一般能储存十天的生产量即可。建在农村的粮食加工厂，尤其是代社员加工时，一般副产品随成品同时带走，加工厂可不考虑存放。

三、建厂计划报告书的拟定

根据上述几个方面的调查研究和分析，如确定需要建厂，则应拟定建厂计划，报请上级机关批准。建厂计划报告书一般应包括以下内容：

（一）提出建厂的依据和条件，并从经济上阐明在该地区建厂的必要性和可能性；

（二）确定建厂地点和占地面积；

（三）确定新建厂的生产能力、品种、质量及其附属设施的名称、容量和大小；

（四）确定粮食流向、运输特点、成品等级、供应范围及大米、面粉消费比例；

（五）估算投资金额：包括平整场地、土建、设备及安装、运输等费用，以及附属设施（如原粮库、成品库、配电间、原粮接收站等）费用；

（六）需要解决的人员、设备、材料，并提出本单位所采取的措施；

（七）建厂的时间、期限及其施工的组织。

第三节 厂址选择

工厂建在哪里比较合适，是新建厂首先要考虑的问题。厂址选择是否恰当，对建厂投资多少，建设条件好坏，施工期间长短，以及工厂将来的生产经营好坏，是否方便群众，职工生活条件好坏等都有很大影响，因此应该慎重对待。

一、厂址选择的要求

选择新建厂的厂址，一般须符合下列原则和要求：

(一) 必须与当地城市发展规划和粮食工业布局紧密结合，并要考虑经济效果。

(二) 粮食工厂一般宜建在原粮产地或靠近原粮产地(对专门加工出口、外调产品的特殊情况除外)，粮食加工厂应尽量和现有的粮食仓库相结合，以节省搬运用费和仓容。

(三) 根据粮食加工厂原粮和成品粮数量多、周转快的特点，厂址应选择在水陆交通比较方便的地方，尽可能利用现成的交通路线(铁路、公路、水路)，并要考虑原粮和成品粮运输路程最短、费用最省等因素。有条件的厂还须考虑修建铁路支线和航运码头的可能性。

(四) 该地区能否供应工厂以足够的用水及电力，其水源和电源距离厂区的远近对铺设水管和电源线的费用影响。

(五) 厂地的外形应符合生产程序的要求。粮食加工厂一般是横向配置的生产系统，所以厂地选择适宜长方形。

(六) 应注意必要的卫生和安全要求。尽量避开火源区，远离易燃油库及产生有毒气体的工厂(或选在上风方向地区)。在靠近居民区时，则应选在居民点下风方向地区。

(七) 应考虑是否可与该地区现有的和正在建设中的企业，合作建筑公共住宅、文化生活用房及安装自来水、下水道和电力供应等设施。

(八) 厂址的地势应尽可能具有比较平坦的地面，以减少平整地面的工程量。如有坡度，其坡度的方向能使地面水

容易排泄,同时应避免洪水泛滥的危害。如果厂址选在江河附近,则建筑物、道路的标高,应比最高水位高。如果工厂有地下室或提升机地坑等设施,则厂址的地下水位不宜过高,尽可能比地下室、地坑要低。

选择厂址时,应根据上述原则与要求,对几个场地进行调查研究,取得可靠的资料,然后进行逐项分析比较。在比较过程中要注意把暂时的和长远的、一时的和经常的、主要的和次要的因素区别开来,要全面看问题,抓住主要矛盾。例如:场地不平,土方工程量大,同原料、成品运输线路短相比,则应把运输条件看成是主要的、经常性的因素。选择厂址时,要考虑土方工程量增加对投资多少的影响,也要考虑建厂后长期的运输便利,进行全面分析,才能选出一个较为理想的厂址。

二、厂 址 勘 查

在厂址初步确定之后,即可深入现场进行技术性勘查,以便对该地点作出全面的最后评定,为进行建筑物的布置施工、工厂总平面图的设计创造条件。粮食加工厂一般都是多层建筑,地面负荷较大,土壤耐压力若达不到要求,必将出现厂房下沉或不均匀下沉。因此,在地质勘查时,其内容除场地面积大小、平坦程度外,还须进行钻探,勘查土壤耐压力、有无流砂、地势高低、地下水位等,以得出确切数据。对一些管道线路的铺设(如输电线路、自来水管、下水道),此时即可初步确定,以使建厂条件更加切实可靠。

此外,还应搜集水文资料(如夏季洪水最高位置,冬季

枯竭或冻结程度等), 和气象、气候资料(应向当地气象局取得多年来气温变化、降雨量、温度、风力、风玫瑰、冻土深度及地震等情况)。

通过勘查和了解, 应达到以下要求: 厂址不应低洼存水、建筑物地坪及路面标高高出附近江、河、湖、塘历史上最高水位 0.5 米以上; 地下水位低于车间最深地下室或地坑下沿 0.2 米; 土壤耐压力应能满足建筑要求, 保证厂房不发生明显下沉现象; 小块流砂可设法避开, 以防增大建筑物投资; 如果流砂面积过大, 不宜建厂时, 应另行选择厂址。

第四节 总平面图

厂址确定后, 即可进行工厂总平面图设计。它应符合建厂原则, 做到经济、美观, 适应生产发展需要。

总平面图(如图1-1)是将厂区范围内各项建筑物(包括架空、地面、地下)总布置在水平面上的投影图。根据工厂的生产性质、规模和生产工艺流程等要求, 对厂区所设置的一定数量的生产车间、辅助设施和生活用房等建筑物(包括已建成的和规划中拟建的), 道路、绿化的布置情况, 以及相邻地区街道交通联系等进行科学的全面布局, 这个过程称之为工厂总平面图的设计。

一、设计总平面图的要求

总平面图设计, 是建厂设计中的重要环节。设计得是否合理, 将直接影响到基建投资, 生产安全, 企业管理和产品